



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101040454 B

(45) 授权公告日 2010. 06. 16

(21) 申请号 200580034889. 4

H04B 1/707(2006. 01)

(22) 申请日 2005. 10. 27

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

10/904, 196 2004. 10. 28 US

CN 1247417 A, 2000. 03. 15, 全文, 全图.

US 6373881 B1, 2002. 04. 16, 全文, 全图.

US 5649308 A, 1997. 07. 15, 全文, 全图.

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007. 04. 12

US 6049577 A, 2000. 04. 11, 说明书第 1 — 2

栏, 第 4 栏及图 2, 5.

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2005/038856 2005. 10. 27

审查员 胡绍芹

(87) PCT申请的公布数据

W02006/050055 EN 2006. 05. 11

(73) 专利权人 飞思卡尔半导体公司

地址 美国得克萨斯

(72) 发明人 韦恩·H·布雷德利

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 穆德骏 黄启行

(51) Int. Cl.

H04B 1/69(2006. 01)

H04B 1/713(2006. 01)

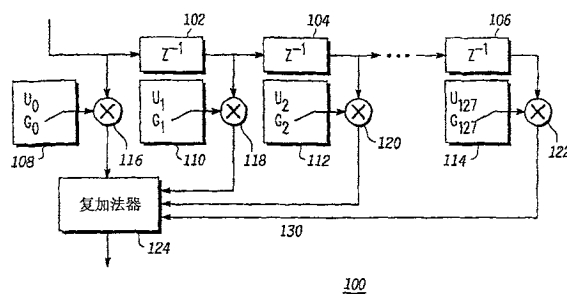
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 5 页

(54) 发明名称

使用码分多址接收机的方法

(57) 摘要

通过将数字滤波器的抽头加权编程使之与 GSM FCCH 信号相关 (208), 码分多址 (CDMA) 接收机 (100) 可以检测 GSM 基于声音的信号的存在。如果该抽头加权的值与接收信号之间的相关性满足门限, 则接收机产生 GSM 信号存在的指示 (212)。可以在该数字滤波器的输出上执行后处理, 以基于对于接收信号与数字滤波器之间相关性的确定、对于相应功率值的确定、对于信号强度的确定以及对于频率偏移的估计来改善信号检测。



1. 一种使用具有数字滤波器的码分多址接收机来处理含有由已知信号表示的复音的、在第一载频处的接收信号的方法,所述方法包括:

通过获取所述已知信号的复共轭以及以预定速率数字化所述复共轭来为数字滤波器确定多个抽头加权;

利用所述多个抽头加权对所述数字滤波器进行编程;

确定所述接收信号与所述多个抽头加权之间的相关性;以及

如果所述相关性满足门限,则指示复音的存在。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述预定速率是 CDMA 码片速率。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中所述已知信号是 GSM(全球移动通信系统)频率校正信道(FCCH)信号。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中所述多个抽头加权是复数值。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中所述多个抽头加权被存储在存储器中。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中所述相关性是所述接收信号的一部分与所述多个抽头加权之间的相关性。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中所述相关性基于数字滤波器输出序列。

8. 根据权利要求7所述的方法,其中所述数字滤波器输出序列被处理以通过执行以下步骤来确定所述复音的存在:

计算对应于每个数字滤波器输出的功率以产生功率序列;

累加所述功率序列以生成所述相关性;以及

将所述相关性与门限进行比较,以便如果所述相关性满足门限,则指示复音的存在。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中所述累加所述功率序列的步骤通过平均 FIR 滤波器来实现。

10. 根据权利要求8所述的方法,其中所述相关性是对所述第一载频的接收信号强度的第一测量。

11. 根据权利要求10所述的方法,其中将所述对所述第一载频的接收信号强度的第一测量与对第二载频的接收信号强度的第二测量进行比较。

使用码分多址接收机的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及通信系统中的信号检测。更具体地,本发明涉及使用 CDMA 接收机对基于声音的、非 CDMA 信号的检测。

背景技术

[0002] 移动通信的关键优势之一在于当移动穿越各种地理区域时保持通信的能力。不同的地理区域可以具有不同的基于协议的基础设施,其因此可以根据不同的无线通信协议要求对于无线信号的传输。由于在基础设施的类型上的差异,一些移动单元能够根据时分多址 (TDMA)、码分多址 (CDMA) 以及全球移动通信 (GSM) 标准中的任何一种来处理信息。例如,在主要的大城市区域附近,移动单元可能需要与 CDMA 基站交换信息。相反,在其它区域,GSM 基站可以是普遍存在的,并且在这些位置移动单元可能需要根据 GSM 格式来交换信息。

[0003] IS-136 通信标准中公开了 TDMA 协议的细节,其可从电信工业协会 (TIA) 获得。GSM 协议的细节可从欧洲电信标准协会获得。第三代 CDMA 标准通常被称为宽带 CDMA。当前正在开发的最为普遍的宽带 CDMA 标准是 IS-2000 标准,其是 IS-95 协议的演进,以及通用移动通信系统 (UMTS) 协议,其是 GSM 协议的演进。如文中所使用的,码分多址 (CDMA) 指的是在通用移动通信系统 (UMTS) 中所采用的第三代宽带 CDMA 协议。

[0004] GSM 和 UMTS 都是欧洲标准,并且因此相比于 TDMA 标准,它们各自的基础设施主要位于相同的地理区域附近,TDMA 标准是北美标准并且主要位于美国。在这样的情况下,移动单元因此更有可能需要便于 CDMA/GSM 检测的接收机而不是便于 CDMA/TDMA 检测的接收机。由于 GSM 是基于声音的信号,因此还可能需要让 CDMA 接收机能够接收不是 CDMA 格式的其它基于声音的蜂窝信号。

[0005] GSM 媒体接入方案是频分多址 (FDMA) 和时分多址 (TDMA) 的组合。在 FDMA 中,用户被分配到一部分频谱上并且在其上传输。因为一次只有一个用户可以接入所分配的频率,该频谱会迅速变得饱和。为了增加可以使用给出频率的用户数,采用 TDMA 来将频谱分为时隙,用户可以在时隙内传输信息。结果,多个用户可以共享频率,并且每个用户可以在其各自的时隙期间传输。为每个用户分配了突发传输时间来发送或接收数据。多个突发传输组成帧。

[0006] GSM 标准要求用于用户数据的两个 25MHz。890 和 915MHz 之间的频带是上行链路,用于从移动单元到基站的通信;并且 935 和 960MHz 之间的频带是下行链路,用于从基站到移动单元的通信。将每个上行和下行信道分成 124 个载频,在其上发生通信。将每个载频分成称为复帧的时隙,并且复帧由 26 个帧构成。每帧具有称为突发传输的八个时隙,并且每帧用户可以在一个突发传输内传输。在第一载波上并没有传输数据,因为其用作保护频带以便将 GSM 信号从可以在保护频带邻近的载频上传输的其它信号分离。小区内的基站被分配与移动单元在所分配的载频上通信。

[0007] 由频率校正信道 (FCCH) 初始化 GSM 呼叫,频率校正信道 (FCCH) 是在 GSM 信标信

号的广播信道上传输的 GSM 信标信号的一部分。FCCH 是用于呼叫连接和一般网络管理的一类控制信道。FCCH 信道可以由激活的或空闲的移动单元使用,并且为移动单元提供 GSM 系统的频率,以便使移动单元能够与网络同步。移动单元可以通过侦听 FCCH 复音来检测 GSM 信号的存在。

[0008] 在常规系统中,接收机仅仅可以检测到其相同类型的信号的存在。对信号的检测通常需要移动单元对于一部分硬件加电,这部分硬件专用于检测对应类型的信号。例如,在与基站通信时,可以要求具有 CDMA 接收机的移动单元对其 GSM 接收机硬件加电来仅仅确定 GSM 信号是否存在。然而,该技术在移动单元电池寿命以及处理置于该移动单元上的命令方面成本较高。通常,在移动单元之间传输无线通信,并且这些移动单元典型地被设计为紧凑的以及因此具有有限的电池和处理能力。结果,当前技术所导致的电池寿命的减少以及处理命令的增加是格外棘手的。因此,需要这样一种系统,即其允许移动单元使用单个接收机来检测各种类型的信号。

发明内容

[0009] 在本发明的实施例中,CDMA 接收机可以检测基于声音的信号(例如全球移动通信系统(GSM)信号)的存在。可以在数字滤波器的输出上进行后处理,以基于对于接收信号与数字滤波器的相关性的确定、对于相应功率值的确定、对于信号强度的确定以及对于频率偏移的估计来改善信号检测。如这里所使用的,码分多址(CDMA)指的是通用移动通信系统(UMTS)标准中所采用的第三代宽带 CDMA 协议。本发明的实施例可以通过防止移动单元必须对于附加接收机加电以仅仅检测基于声音的非 CDMA 信号的存在,来维持电池寿命以及减轻增加的处理命令所带来的威胁。

[0010] 根据本发明的一方面,一种使用具有数字滤波器的码分多址(CDMA)接收机的方法可以用于检测在接收信号内的复音的存在。该复音可以具有符号率并且可以由已知序列组成。在这样的配置下,该复音可以是全球移动通信系统(GSM)信号。此外,该方法可以包括以下步骤:确定用于数字滤波器的抽头加权的值;利用该抽头加权值对数字滤波器进行编程;确定接收信号与抽头加权的值之间的相关性;并且如果该相关性满足门限,则指示所检测到的复音的存在。该方法还可以包括可以在滤波器的输出上进行的后处理。可以进行后处理以基于对接收信号与数字滤波器之间的相关性的确定、对于相应功率值的确定、对于信号强度的确定以及对频率偏移的估计来改善信号检测。

[0011] 根据本发明的第二方面,码分多址(CDMA)接收机可以检测接收信号内的复音的存在。该复音可以具有符号率并且可以由已知序列组成。在这样的配置下,该复音可以是基于声音的信号,例如全球移动通信系统(GSM)信号。此外,可以在数字滤波器的输出上进行后处理。可以进行后处理以基于对于接收信号与数字滤波器之间的相关性的确定、对于相应功率值的确定、对于信号强度的确定以及对于频率偏移的估计来改善信号检测。在这样的配置下,该 CDMA 接收机可以包括具有多个抽头的数字滤波器,每个抽头具有可编程抽头加权,其中,此数字滤波器适于将接收信号与可编程抽头加权进行相关。该 CDMA 接收机还可以包括控制器,此控制器被配置以:(i) 确定抽头加权的值,其中此控制器可以进一步被配置以利用抽头加权来对数字滤波器进行编程;(ii) 确定接收信号与抽头加权的值之间的相关性;(iii) 并且如果由数字滤波器计算的相关性满足门限,则指示复音的存在。

[0012] 根据本发明的第三方面,码分多址(CDMA)接收机可以检测在接收信号内的复音的存在。该复音可以具有符号率并且可以由已知序列组成。在这样的配置下,该复音可以是基于声音的信号,例如全球移动通信系统(GSM)信号。该CDMA接收机可以包括存储器、处理器以及数字滤波器。

[0013] CDMA接收机内的处理器还可以接收如下指令。第一组指令可以存储在存储器上并且适于使处理器确定抽头加权的值。第二组指令可以存储在存储器上并且适于使处理器利用抽头加权来对接收机的数字滤波器进行编程。第三组指令可以存储在存储器上并且适于使处理器确定接收信号与数字滤波器的抽头加权的值之间的相关性。第四组指令可以存储在存储器上并且适于使处理器在利用数字滤波器计算的相关性满足门限的情况下指示复音的存在。第五组指令可以存储在存储器上并且适于使处理器对数字滤波器的输出执行后处理。后处理可以包括:确定接收信号与数字滤波器之间的相关性、确定相应的功率值、确定信号强度以及估计频率偏移。

[0014] 根据本发明的第四方面,计算机代码产品可以使码分多址(CDMA)接收机能够检测在接收信号内的复音的存在。该复音可以具有符号率并且可以由已知序列组成。可以执行计算机代码产品中的指令来完成以下指令。第一组指令可以存储在存储器上并且适于使处理器确定抽头加权的值。第二组指令可以存储在存储器上并且适于使处理器利用抽头加权的值对接收机的数字滤波器进行编程。第三组指令可以存储在存储器上并且适于使处理器确定接收信号与数字滤波器的抽头加权的值之间的相关性。第四组指令可以存储在存储器上并且适于使处理器在相关性满足门限的情况下指示复音的存在。计算机代码产品可以进一步包括第五组指令,其可以存储在存储器上并且适于使处理器执行后处理。后处理可以包括:确定接收信号与数字滤波器之间的相关性、确定相应的功率值、确定信号强度以及估计频率偏移。

[0015] 鉴于参照附图对优选实施例所进行的描述,本发明的实施例的这些和其它特征对于本领域的工作人员来说会是显而易见的,下面提供了对其的简要描述。

附图说明

[0016] 图1是CDMA接收机100的示例性示图,其可以用于根据本发明的实施例的GSM信号检测;

[0017] 图2是示出了根据本发明的实施例的GSM信号检测方法200的示例性流程图;

[0018] 图3是示出了根据本发明的实施例的、改善信号检测的后处理方法300的示例性流程图;

[0019] 图4是示出了根据本发明的实施例的、估计频率偏移的后处理方法400的示例性流程图;

[0020] 图5是示出了根据本发明的实施例的、确定和比较信号强度的后处理方法500的示例性流程图;

[0021] 图6是CDMA接收机600的示例性框图,其被配置以实现本发明的实施例;

[0022] 图7是后处理器700的示例性示图,其可以用于根据本发明的实施例的GSM信号检测;

[0023] 图8是蜂窝网络800的示例性示图,其使用用于根据本发明的实施例的GSM信号

检测的 CDMA 接收机。

具体实施方式

[0024] 在本发明的实施例中,通过利用合适的抽头加权来对 CDMA 数字滤波器进行编程,CDMA 接收机能够检测基于声音的、不同地格式化的信号的存在。因此 CDMA 接收机可以消除对接收机硬件加电的必要性或执行专用于特定格式的接收通信信号的软件指令的必要性。可以进行后处理,以基于对于接收信号与数字滤波器之间的相关性的确定、对于相应功率值的确定、对于信号强度的确定以及对于频率偏移的估计来改善信号检测。如这里所使用的,码分多址 (CDMA) 指的是在通用移动通信系统 (UMTS) 标准中所采用的第三代宽带 CDMA 协议。如这里所使用的,不同地格式化的信号包括并未根据 CDMA 格式格式化的任何信号。下面详细描述的一个例子是使用 CDMA 接收机来检测 GSM 信号的存在。尽管描述的是使用 CDMA 接收机来检测 GSM 信号,然而应当易于理解这样的例子仅仅是说明性的。本发明的实施例还可以用于检测其它基于声音的信号的存在。

[0025] 作为检测 GSM 信号的存在的一部分,可以对来自 CDMA 搜索器的信号进行处理以确保这样的信号具有可接受的相关特性。一旦检测到 GSM 信号,就可以执行 GSM 专用硬件和/或软件来以已知的方式接收和处理 GSM 信号。

[0026] 如图 1 所示,CDMA 接收机 100 可以包括多个延迟块,以参考数字 102、104 和 106 示出了其中三个,其输入和输出可以耦合到多个乘法器,以参考数字 116、118、120 和 122 示出了乘法器中的四个。CDMA 接收机 100 还可以包括多个可编程抽头加权,其以参考数字 108、110、112 和 114 示出,其也可以耦合到乘法器 116、118、120 和 122。乘法器 116、118、120 和 122 的输出的每个可以耦合到复加法器 124,该复加法器 124 可以将乘法器 116、118、120 和 122 的输出加到一起。CDMA 接收机 100 可以包括 128 个乘法器和 128 个可编程抽头加权。然而,CDMA 接收机 100 可以包括任何其它合适数量的抽头、加法器和乘法器。

[0027] 在 CDMA 接收机 100 操作期间,通过对 CDMA 接收机 100 中的延迟块 102、104 和 106 的级联配置,可以以 CDMA 码片速率(例如可以是 3.84MHz)将数字抽样接入(couple into)并对其定时(clocked)。当通过延迟块 102、104 和 106 对码片定时的时候,该码片可以乘以块 108、110、112 和 114 中所示的可编程抽头加权,其值可以由 CDMA 接收机 100 控制以产生对于接收码片与可编程抽头加权之间的相关性的测量。

[0028] 当 CDMA 接收机意图处理 CDMA 信号的时候,可以将可编程抽头加权 108、110、112 和 114 设置为 U_0 、 U_1 、 $U_2 \cdots U_{127}$,以便 CDMA 信号的已知部分(例如伪随机序列)可以在 CDMA 信号与抽头加权 108、110、112 和 114 在时间上对准时产生高相关性。因此,通过监控复加法器 124 的输出以及寻找峰值相关,CDMA 接收机 100 可以确定何时在时间上与接收信号对准。

[0029] 虽然前面已经描述了 CDMA 接收机 100 对于接收 CDMA 信号的操作,但是 CDMA 接收机 100 还可以用于检测诸如 GSM 信号的基于声音的信号的存在。通过改变可编程加权 108、110、112 和 114,接收机可以检测 CDMA 信号以及 GSM 信号。特别地,CDMA 接收机 100 可以将可编程加权 108、110、112 和 114 设置为 G_0 、 G_1 、 $G_2 \cdots G_{127}$,以便在其中具有已知 GSM 序列的接收信号可以在复加法器 124 的输出处得到相对大的和。图 7 描述了后处理器 700 所要求的处理。对于 UMTS 来说,CDMA 码片速率是 3.84MHz,并且对于 GSM 来说,符号率是 270.833KHz。

CDMA 接收机 100 的一种可能的配置可以具有以 CDMA 码片速率定时的 128 个抽头。CDMA 接收机 100 的这一配置可以在相当于大约 9 个 GSM 符号的时间上对接收信号和抽头进行相关。9 个单值符号 (unique symbol) 上的正相关的出现可以达到至少 14 个顺序发生,这是因为 GSM FCCH 信号具有在长度上可以是 142 个符号的已知部分。尽管信号相关值可能足够用于检测在某些情况下的 GSM 信号的出现,然而对 142 个符号的全 FCCH 信号的处理可以增加检测概率并且减少错误警报率。抽取器 702 可以用于对来自 CDMA 接收机 100 的输出进行抽样。这可以生成相关值序列。这些相关值可以是复数的并且因此可以利用笛卡儿系到极系转换器 704 而被转换为功率和相角。功率值序列可以存储在移位寄存器 706 中并且可以通过加法器 708 累加,以便在比较器 710 中确定是否已满足门限,以及因此是否已检测到 GSM FCCH 信号。结合使用的移位寄存器 706 和加法器 708 可以起到平均有限冲击响应 (FIR) 滤波器的作用,该滤波器可以实现累加功率值的序列的功能。移位寄存器 706 可以顺序地存储每个值,并且一旦达到移位寄存器 706 的全容量便丢弃最旧的值。如果省略笛卡儿系到极系转换器 704,则相关值序列可以存储在移位寄存器 706 中。可以在加法器 708 之前和之后计算对应于相关性的功率值。除了向比较器 710 提供输入之外,加法器 708 的输出可以提供信号强度指示,该加法器 708 的输出可以被存储并且与在不同的时间的加法器 708 的输出进行比较。

[0030] 可以基于噪声最低限度 (noise floor) 之上的固定水平来以经验为主地设置门限,其中,噪声最低限度通常由图 1 的加法器 124 在没有相关性存在的时候产生。可选地,可以将门限设置为与模数转换器 (A/D) 的标度相关的固定值。另外,比较器 710 可以向 GSM 接收机提供同步或相关定时信息,以指示检测到 FCCH 信号的时间。

[0031] 后处理器 700 还可以在笛卡儿系到极系转换器 704 的相角输出上操作,以便确定接收信号的频率偏移。相角序列可以存储在移位寄存器 712 中,并且还可以在斜率发生器 714 中确定顺序输出的相关性之间的相位改变 (即斜率)。接下来,可以确定偏离于预定相变的相变的量 (即相位斜率)。最后,通过基于比较顺序相关性之间的相变的数量及其与频率的关系来换算块 716 的输入,可以确定频率偏移。

[0032] 每个频率偏移均可以对应于从 FCCH 音的正常旋转的相位偏移。理想的 FCCH 音每个符号旋转 $p/2$ 。当不存在频率偏移的时候,相位可以从一个相角值前进 $4^{37/72} \pi$ 到 128 个码片之后的另一个相角值。在该相关中可以忽略任何 2π 的倍数,因为所期望的频率偏移并不被预期使得相变大于 2π 。例如,如果存在 1kHz 的频率偏移并且处理了 128 个码片,则可以将相变计算为 $37p/72 + p/15$ 。相角数量可以与满足最大检测标准时所使用的功率数量相同。

[0033] 图 8 示出了可以在其中采用 CDMA 接收机 100 的蜂窝网络 800。基站 802、804 和 806 可以发射在天线 814 处接收的信号 808、810 和 812。信号 808、810 和 812 可以是诸如 GSM 信号的基于声音的信号或 CDMA 信号,并且可以在载频上发送。通过将天线输出以及来自振荡器 818 的声音施加到下变频器 816,可以将载频转换成基带。频率选择器 820 可以设置声音的频率。如果具有所测量到的频率偏移,则可以调整振荡器 818 来补偿频率偏移,并且可以由此改善接收质量。频率偏移可以是图 7 中的后处理器 700 估计的偏移,并且可以用作对振荡器 818 的反馈以调整其频率偏移。

[0034] 如图 2 所示,可以通过流程图 200 描述 GSM 检测。应该理解,这里使用该流程图所

描述的功能可以通过软件指令来实现,或者通过专门编程的硬件来实现。软件指令可以存储在任何计算机可读介质中并且可以由处理器执行。结合流程图所描述的功能性不应当被解释为限于特定的硬件、软件或硬件/软件工具。

[0035] 可以在步骤 202 获取 GSM FCCH 信号的复共轭,并且可以在步骤 204 以 CDMA 码片速率获取对复共轭的抽样。抽样典型地是定点分辨率 (fixed-point resolution),因为这典型地会是数字系统。通常,根据正交相移键控 (QPSK) 技术来调制 CDMA 信号,并且因此复滤波器抽头仅需要获得诸如 $+/-1+/-i$ 这样的值。在步骤 206,系统可以将抽样限制为具有实部和虚部,其实部具有等于诸如 $+1$ 、 -1 或 0 这样的数的数值;并且虚部具有等于诸如 $+1$ 、 -1 或 0 这样的数的数值。如果针对 CDMA 信号所设计的滤波器是例如正交幅度调制 (QAM) 的,并且抽头加权分辨率超过一比特,则可以修改该值。在步骤 208 可以利用复数限制采样来对数字滤波器的抽头进行编程。然后,在步骤 210 可以将接收信号输入数字滤波器,并且产生数字滤波器输出。接下来,在步骤 212 可以确定接收信号与数字滤波器的抽头值之间的相关性。

[0036] 图 3 是描述了根据本发明的实施例改善信号检测的后处理技术 300 的示例性流程图。在步骤 210 将接收信号输入数字滤波器并且产生数字滤波器输出。在步骤 302 可以确定每个数字滤波器输出的功率,并且在步骤 304 可以存储数字滤波器输出的序列。存储数字滤波器输出功率的速率可以慢于 CDMA 码片速率。在步骤 306,可以将数字滤波器输出功率序列求和,并且可以将对应于该和的相关性与门限进行比较。步骤 304 和 306 内的存储及求和功能可以起到累加功能,并且可以对功率序列进行累加以生成和。在步骤 212,如果相关性满足门限,则指示存在 GSM FCCH 信号。参考图 7 中的比较器 710 来讨论门限选择。

[0037] 图 4 是描述了根据本发明的实施例的估计频率偏移的后处理方法 400 的流程图。在图 2 的步骤 210 之后,在步骤 402 可以确定数字滤波器输出的相角,并且在步骤 404 可以存储数字滤波器输出相角的序列。如数字滤波器输出功率的情况一样,存储数字滤波器输出相角的速率可以慢于 CDMA 码片速率。在步骤 406 可以计算数字滤波器输出相角序列的平均相变。基于存储数字滤波器输出相角的速率,可能需要从平均相变去除预定的相变偏置。如果有必要,在步骤 407 可以去除预定的相变偏置。参照图 7 的描述,对于由 128 个 CDMA 码片分开的数字滤波器输出的相角来说,预定的相变偏置可以是 $37^\circ/72$ 。一旦解释了偏置,就可以在步骤 408 换算平均相变来确定频率偏移。例如,可以通过 $3.84\text{MHz}/256$ 来换算由 128 个 CDMA 码片分开的数字滤波器输出的相角的平均相变。

[0038] 图 5 是描述了根据本发明的实施例的确定并比较信号强度的后处理方法 500 的示例性流程图。首先,在步骤 502 可以在移动单元的天线处接收蜂窝信号。蜂窝信号可以来自一个或多个基站 802、804 和 / 或 806。在步骤 504 可以选择将蜂窝信号向下变频到接收信号的频率,并且在步骤 506 可以选择对应于 CDMA 信号或基于声音的信号诸如 GSM 信号的一组数字滤波器抽头。在步骤 210 接收信号可以被输入到数字滤波器中并且可以产生数字滤波器输出。在步骤 508 信号强度可以基于数字滤波器输出,并且在步骤 510 可以存储信号强度,用于与对应于在另一频率上接收的信号的另一信号强度进行比较。

[0039] 信号强度可以与接收信号的相关值具有一对一的关系。因此信号强度可以随着接收信号与数字滤波器的抽头值之间的相关性的增加而增加。可以针对各基站可能在其上发射信号的任意数目的频率来完成信号强度确定。对于这样的情况,即当来自多于一个的基

站的接收信号与数字滤波器的抽头之间相关并且多于一个的相关性满足门限的时候, CDMA 接收机 100 可以识别具有最大信号强度的信号, 并且参照图 8, 频率选择器 820 可以选择对应于发射该信号的基站的频率。例如, 频率选择器 820 可以根据哪个基站发射了具有最大信号强度的信号并且其还具有满足门限的相关性, 选择对应于基站 802、804 或 806 的频率。

[0040] 参照图 6, 通信设备 600 的接收机可以包括存储器 602、处理器 604、数字滤波器 608 以及 A/D 606。

[0041] 可以以软件或硬件或者软件 / 硬件工具来实现处理器 604。

[0042] 在确定抽头加权的值之后, 存储器 602 可以存储抽头加权的值。示例类型的存储器可以用于实现本发明的实施例, 其包括但不限于只读存储器 (ROM) 和随机访问存储器 (RAM)。只读存储器是永久式的存储器, 其甚至在存储器所在的设备关闭之后还保留存储器的内容。ROM 可以用于存储指令, 该指令适于使处理器确定抽头加权的值、利用该抽头加权对接收机的数字滤波器进行编程、确定接收信号与抽头加权的值之间的相关性以及指示 GSM 信号的存在。抽头加权的值可以存储在可以写入数据的各种类型的存储器中, 其包括但不限于 RAM。

[0043] A/D 606 可以由处理器 604 控制, 并且可以将接收信号的抽样传送给数字滤波器 608。

[0044] 数字滤波器 608 可以利用存储器 602 所提供的抽头加权的值对接收信号进行滤波。

[0045] 对于不同地格式化的信号 (例如 GSM FCCH 信号) 的检测可以发生在移动或静止单元中, 该移动或静止单元可以包括但不限于蜂窝电话、无线膝上型电脑以及通过无线和有线信道通信的个人计算机。可以在其上传播通信的网络可以是无线的或有线的, 并且通信可以从网络传播到基站, 该基站然后可以通过无线信道将信号发射至移动单元。通信信息从其始发的设备可以是任何数量的移动或静止单元, 其包括但不限于另一蜂窝电话、因特网服务器或个人计算机。

[0046] 本发明还可以执行为计算机代码产品的部分。计算机代码产品可以包括计算机可读语言和计算机可读存储介质。计算机可读语言可以是指令集 (例如源代码), 其指示了处理器根据本发明的实施例所采取的操作。计算机可读存储介质可以是其中存储有计算机代码产品的位置。

[0047] 计算机可读语言可以包括但不限于源代码。示例性计算机可读存储介质可以包括但不限于 ROM 和这样的纸件, 在其上可以书写计算机代码产品并且然后将该计算机代码产品转移到并运行于包括但不限于 604 中含有的类型的处理器。

[0048] 可以执行计算机可读语言以使得处理器 604 确定抽头加权的值; 利用抽头加权对接收机的数字滤波器进行编程; 确定接收信号与数字滤波器的抽头加权的值之间的相关性; 并且如果数字滤波器计算的相关性满足门限, 则指示复音的存在。还可以执行计算机可读语言以使得处理器 604 来实施后处理。后处理可以包括确定接收信号与数字滤波器之间的相关性、确定相应的功率值、确定信号强度以及估计频率偏移。

[0049] 鉴于前面的描述, 本发明的大量修改以及可选的实施例对于本领域的工作人员将会是显而易见的, 因此, 仅将本说明书认作是说明性的而不是对本发明范围的限制。在不背离本发明的精神的情况下, 结构的细节可以被充分地改变, 并且保留对于所附权利要求范

围之内的所有修改的独占使用。

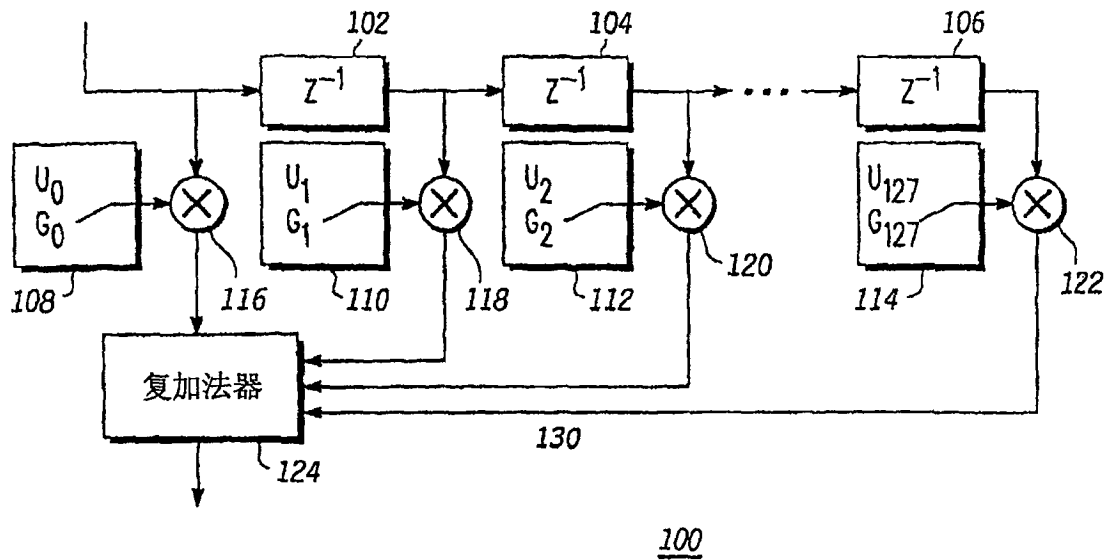


图 1

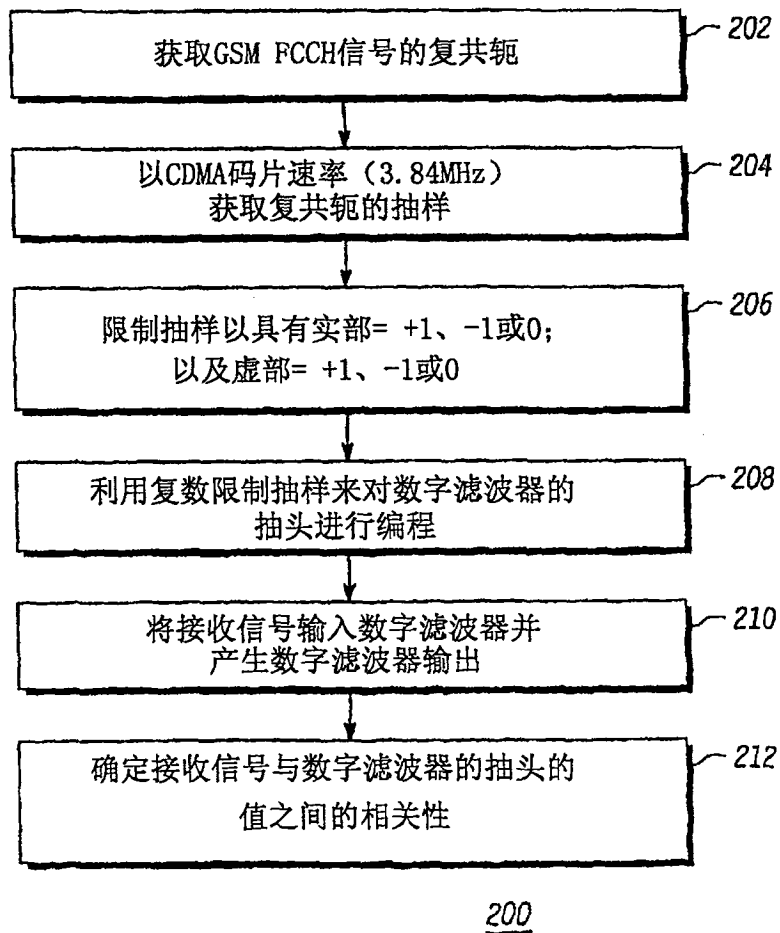


图 2

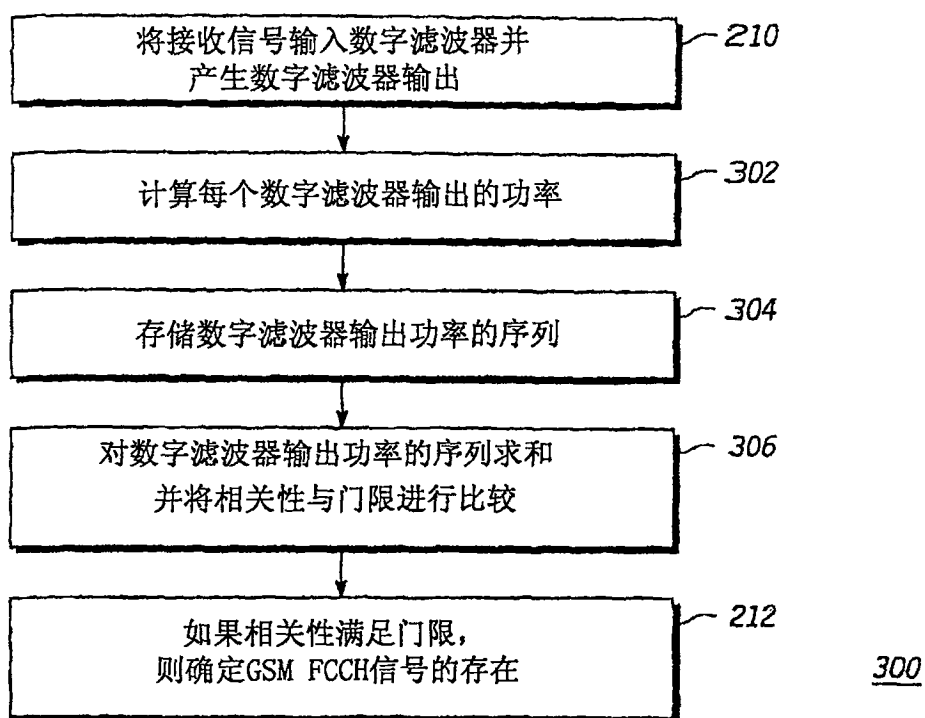


图 3

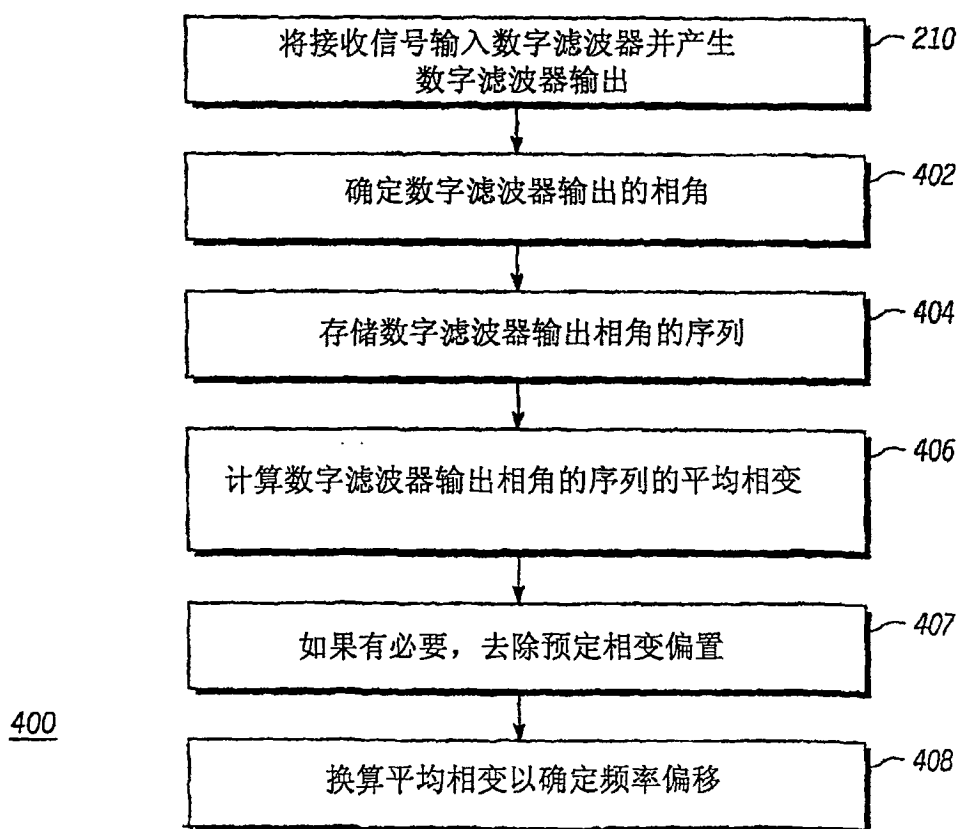


图 4

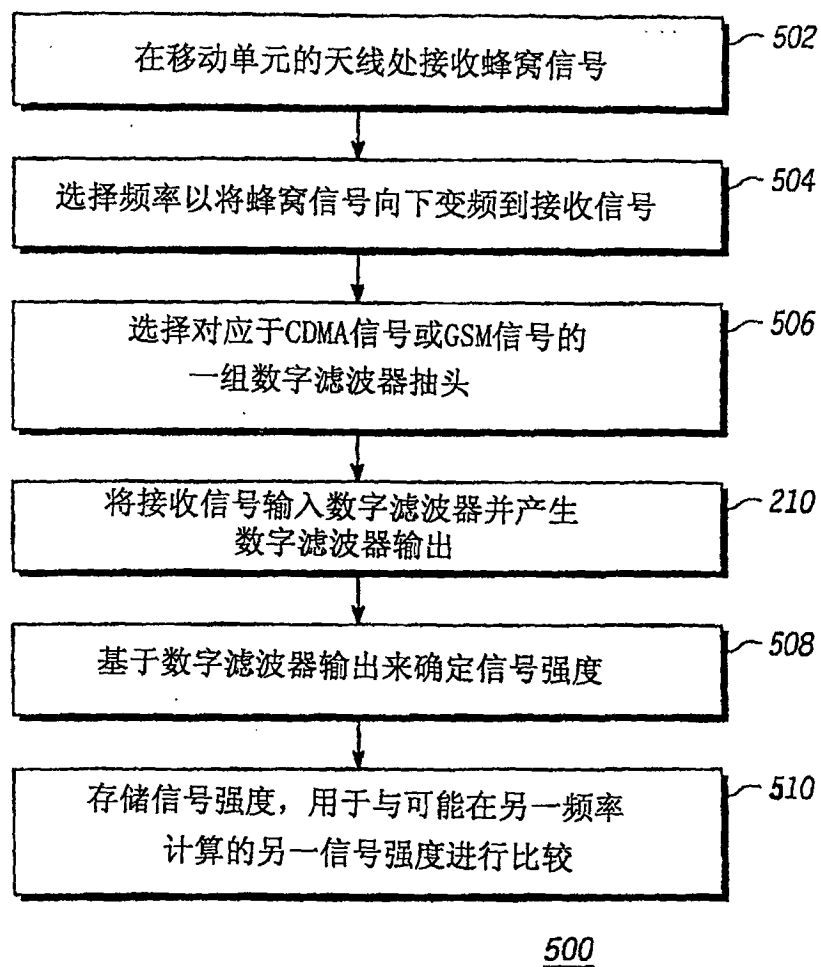


图 5

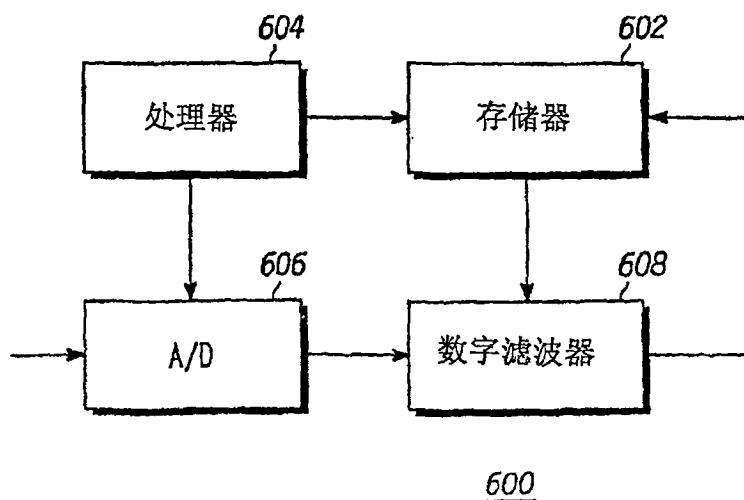


图 6

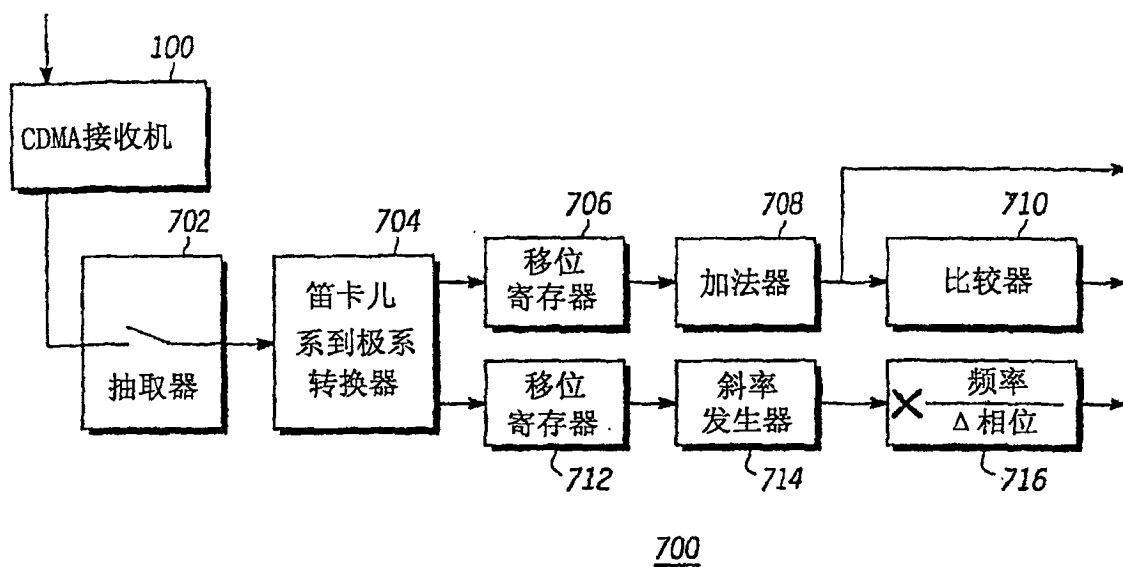


图 7

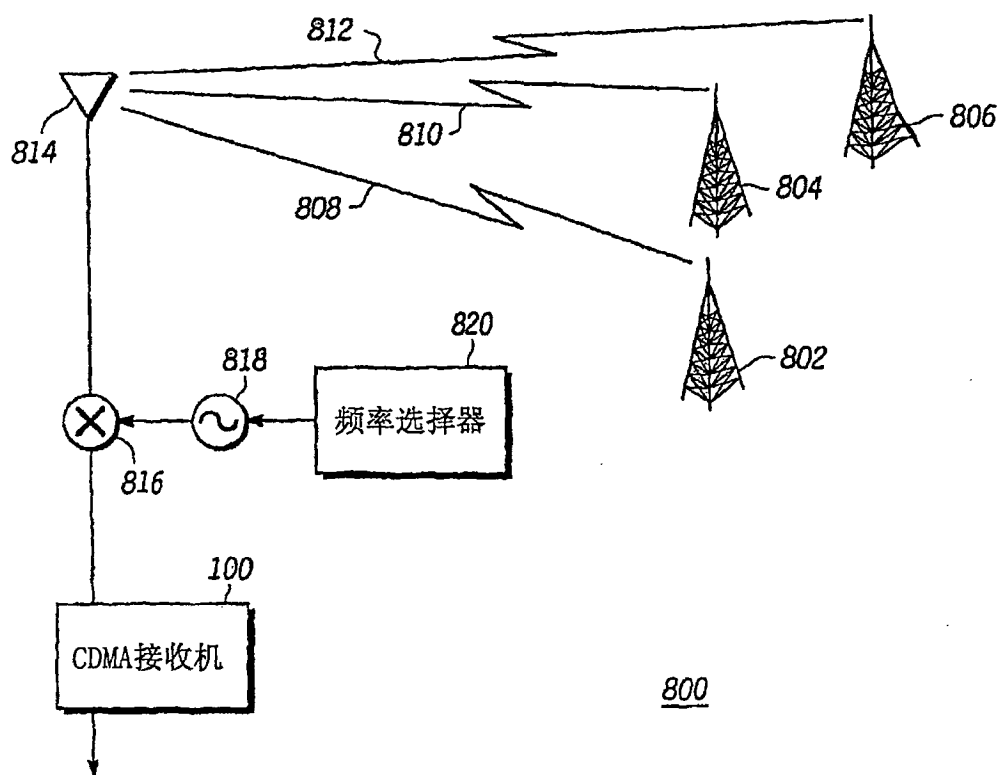


图 8